

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012722975 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1999-529087/ 199945

XRPX Acc No: N99-391988

Diagnostic X-ray device - has C-shaped element brought into alignment  
with C-shaped holder to allow rotation of X-ray source and X-ray detector  
about body of patient

Patent Assignee: SIEMENS AG (SIEI )

Inventor: MEYER M; SEUBERT H P; SEUBERT H

Number of Countries: 003 Number of Patents: 003

Patent Family:

| Patent No     | Kind | Date     | Applicat No | Kind | Date     | Week     |
|---------------|------|----------|-------------|------|----------|----------|
| DE 19839825   | C1   | 19991007 | DE 1039825  | A    | 19980901 | 199945 B |
| JP 2000070255 | A    | 20000307 | JP 99245616 | A    | 19990831 | 200023   |
| US 6203196    | B1   | 20010320 | US 99377751 | A    | 19990820 | 200118   |

Priority Applications (No Type Date): DE 1039825 A 19980901

Patent Details:

| Patent No     | Kind | Lan | Pg | Main IPC    | Filing Notes |
|---------------|------|-----|----|-------------|--------------|
| DE 19839825   | C1   | 21  |    | A61B-006/03 |              |
| JP 2000070255 | A    | 11  |    | A61B-006/03 |              |
| US 6203196    | B1   |     |    | H05G-001/02 |              |

Abstract (Basic): DE 19839825 C

The X-ray device has a C-shaped holder (1) for supporting the X-ray source (2) and the X-ray detector (3) at its opposite ends, for lying on opposite sides of the patient (7), with a second C-shaped element (5) selectively brought into alignment with the holder to form a closed ring.

The C-shaped element may be pivoted about a tangential pivot axis to bring it into alignment with the C-shaped holder, with a setting unit for rotation of the X-ray source and the X-ray detector around the patient when the two are aligned.

USE - For diagnostic X-ray device with two alternate operating modes.

ADVANTAGE - Allows computer tomography device and angiography device to be combined.

Dwg.1/19

Title Terms: DIAGNOSE; X-RAY; DEVICE; C-SHAPED; ELEMENT; ALIGN; C-SHAPED;  
HOLD; ALLOW; ROTATING; X-RAY; SOURCE; X-RAY; DETECT; BODY; PATIENT

Derwent Class: P31; S05

International Patent Class (Main): A61B-006/03; H05G-001/02

International Patent Class (Additional): A61B-006/00

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): S05-D02A6

AZ



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Patentschrift  
10 DE 198 39 825 C 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
A 61 B 6/03

21 Aktenzeichen: 198 39 825.5-35  
22 Anmeldetag: 1. 9. 98  
43 Offenlegungstag: -  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 7. 10. 99

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Siemens AG, 80333 München, DE

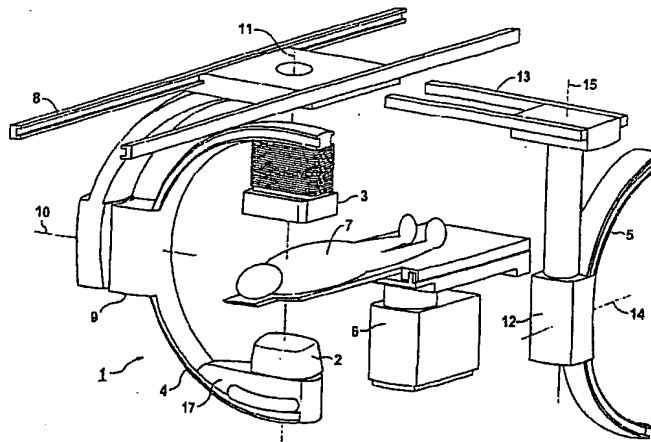
72 Erfinder:  
Seubert, Hans Peter, Dipl.-Ing. (FH), 91336  
Heroldsbach, DE; Meyer, Michael, Dipl.-Ing. (FH),  
91083 Baiersdorf, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 197 11 499 A1  
DE 195 35 583 A1  
DE 89 05 588 U1

54 Röntgendiagnostikgerät mit an einer bogenförmigen Halterung einander gegenüberliegend gelagertem Strahlensender und Strahlenempfänger

57 In einem ersten Betriebsmodus umfaßt die bogenförmige Halterung (1) zumindest ein erstes Kreisringsegment (4), an dem der Strahlensender (2) und der Strahlenempfänger (3) lagern. In einem zweiten Betriebsmodus ist dem ersten Kreisringsegment (4) ein zweites Kreisringsegment (5) derart zugeordnet, daß sich ein geschlossener Ring ergibt. Es sind Verstellmittel sowie Energieversorgungsmittel für den Strahlensender (2) und den Strahlenempfänger (3) sowie eine dem Strahlenempfänger (3) zugeordnete Signalübermittlungseinrichtung derart vorgesehen, daß der Strahlensender (2) und der Strahlenempfänger (3) einander gegenüberliegend zur Rotation um ein Untersuchungsobjekt (7) steuerbar sind. Mit diesem Röntgendiagnostikgerät können sowohl Durchleuchtungs- als auch Computertomographieaufnahmen erstellt werden.



DE 198 39 825 C 1

DE 198 39 825 C 1

## Beschreibung

Solche Röntgendiagnostikgeräte sind beispielsweise als decken- oder bodengelagerte Geräte aus dem DE 89 05 588 U1 und als fahrbare Geräte aus der DE 195 35 583 A1 bekannt. Diese Röntgendiagnostikgeräte weisen insbesondere eine C-bogenförmige Halterung auf, die an einer Lagerung entlang ihres Umfangs und um eine horizontale Achse sowie gegebenenfalls noch in vertikaler Richtung verstellbar ist. Hiermit können Röntgenuntersuchungen aus unterschiedlichen Durchstrahlungsrichtungen vorgenommen werden.

Aus der DE 197 11 499 A1 ist ein Röntgendiagnostikgerät mit einer CT- und einer Röntgendurchleuchtungs-Einrichtung bekannt. Mit diesem Röntgendiagnostikgerät können Durchleuchtungs-, Angiographie- sowie Computertomographie-Untersuchungen durchgeführt werden.

Computertomographiegeräte weisen eine quaderförmige Gantry auf, in deren mittiger Öffnung ein Untersuchungsobjekt angeordnet wird, um dieses mit Röntgenstrahlung zu untersuchen. Hierbei fehlt die Zugänglichkeit zum Untersuchungsobjekt oder sie ist zumindest erschwert. Ist eine Umlagerung des Untersuchungsobjektes erforderlich, so muß eine Verstellung aus der Gantry, einer Umlagerung und das Wiedereinbringen in die Gantry erfolgen.

Sind sowohl Angiographie- als auch Computertomographie-Untersuchungen erforderlich, so sind im günstigsten Fall ein Computertomograph und ein Angiographiegerät im gleichen Untersuchungsraum angeordnet. Eine Umlagerung des Untersuchungsobjektes vom Computertomograph zum Angiographiegerät muß aber immer noch erfolgen. Eine Möglichkeit, daß diese Umlagerung nicht erfolgen muß, wird in der bereits genannten DE 197 11 499 A1 offenbart. Häufig ist es aber so, daß der Computertomograph und das Angiographiegerät in unterschiedlichen Räumen angeordnet sind, so daß nicht nur eine Umlagerung sondern auch noch ein Transport des Untersuchungsobjektes erforderlich werden.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Röntgendiagnostikgerät der eingangs genannten Art so auszuführen, daß mit diesem sowohl Durchleuchtungs- als auch Computertomographie-Untersuchungen durchgeführt werden können.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des Patentanspruches 1 gelöst.

Vorteil der Erfindung ist, daß das Röntgendiagnostikgerät in einem ersten Betriebsmodus, insbesondere einem Durchleuchtungsmodus, eine bogenförmige Halterung mit zumindest einem ersten Kreisringsegment umfaßt, an dem der Strahlensender und der Strahlenempfänger lagern. In diesem Betriebsmodus können das Röntgendiagnostikgerät und insbesondere die einseitig offene bogenförmige Halterung insbesondere dann, wenn sie als C-Bogen ausgeführt ist, mit dem Strahlensender und dem Strahlenempfänger dem Untersuchungsobjekt zur Durchleuchtung aus unterschiedlichen Richtungen zugeordnet werden. In einem zweiten Betriebsmodus, insbesondere einem Computertomographiemodus, ist dem ersten Kreisringsegment ein zweites Kreisringsegment derart zugeordnet, daß sich ein geschlossener Ring ergibt. Innerhalb des geschlossenen Ringes kann ein Untersuchungsobjekt angeordnet werden. Sind Verstellmittel sowie Energieversorgungsmittel für den Strahlensender und den Strahlenempfänger sowie eine dem Strahlenempfänger zugeordnete Signalübertragungseinrichtung vorgesehen, so kann der Strahlensender und der Strahlenempfänger einander gegenüberliegend zur Rotation um das Untersuchungsobjekt gesteuert werden. Die bei einer Untersuchung des Untersuchungsobjektes mittels Strahlung vom Strahlenempfänger ausgehenden Signale können über

eine Recheneinheit an einer Anzeigeeinrichtung als Durchstrahlungsbild zur Anzeige gebracht werden. Es sind folglich mit einem erfindungsgemäßen Röntgendiagnostikgerät sowohl Durchleuchtungs- als auch Computertomographieaufnahmen möglich, ohne daß hierzu eine Umlagerung des Untersuchungsobjektes, geschweige denn ein Transport in einen anderen Untersuchungsraum erforderlich ist. Mit besonderem Vorteil ist ein solches Röntgendiagnostikgerät im Operationssaal einsetzbar, da es wenig Platz beansprucht und dennoch Durchleuchtungs- als auch Computertomographieaufnahmen ermöglicht.

Vorteilhaft ist es, wenn das erste und das zweite Kreisringsegment jeweils an einer Lagerungsvorrichtung lagern und wenn die Lagerungsvorrichtungen eine Ankopplung sowie eine Abkopplung der Kreisringsegmente durch eine entsprechende Verstellbarkeit erlauben. Das Röntgendiagnostikgerät kann somit auf einfache und kostengünstige Weise von einem Durchleuchtungs- in ein Computertomographiegerät und umgekehrt umgebaut werden.

Um die Verstellbarkeit des Röntgendiagnostikgerätes zu erhöhen ist es besonders vorteilhaft, wenn das zweite Kreisringsegment von seiner Lagerungsvorrichtung abkoppelbar ist.

Um Untersuchungen auch aus unterschiedlichen Richtungen durchführen zu können ist es vorteilhaft, wenn die Lagerungsvorrichtung des ersten und/oder des zweiten Kreisringsegmentes räumlich verstellbar ist.

Von weiterem Vorteil ist die Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Röntgendiagnostikgerätes dann, wenn das zweite Kreisringsegment am ersten Kreisringsegment hinsichtlich der Bildung eines geschlossenen Ringes verstellbar ist. Es kann somit auf eine gesonderte Lagerungsvorrichtung für das zweite Kreisringsegment verzichtet werden.

Es hat sich hierbei als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn das zweite Kreisringsegment teleskopförmig am ersten Kreisringsegment verstellbar ist.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung des Röntgendiagnostikgerätes ist das zweite Kreisringsegment um eine Achse am ersten Kreisringsegment verschwenkbar, so daß ein vollständiger Ring gebildet werden kann. Auch hierdurch kann das Röntgendiagnostikgerät auf einfache Weise sowohl als Durchleuchtungs- als auch als Computertomographiegerät herangezogen werden.

Bei einem Röntgendiagnostikgerät gemäß einer Variante der Erfindung sind an einer weiteren bogenförmigen Halterung mit Vorteil endseitige Verlängerungsmittel vorgesehen, die als Schienen oder als Teleskop ausgeführt sind und die es ermöglichen, den Strahlensender und den Strahlenempfänger im Verstellbereich der Verlängerungsmittel von einer dritten Lagerungsvorrichtung für die weitere bogenförmige Halterung weg oder zu dieser hin zu verstellen. Ermöglicht die dritte Lagerungsvorrichtung die Rotation der weiteren bogenförmigen Halterung um eine Drehachse, so können neben Durchleuchtungsaufnahmen auch bei einer Rotation Computertomographieaufnahmen erstellt werden und zudem kann über die Verlängerungsmittel ein großer Bereich des Untersuchungsobjektes abgetastet werden.

Das erfindungsgemäße Röntgendiagnostikgerät kann sowohl an Decken- und/oder Bodenschienen oder über einen frei verfahrbaren Wagen verstellbar sein.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnungen in Verbindung mit den Unteransprüchen. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Röntgendiagnostikgerätes nach der Erfindung mit einem abgekoppelten zweiten Kreisringsegment,

Fig. 2 das Röntgendiagnostikgerät nach der Fig. 1 mit ei-

nem angekoppelten zweiten Kreisringsegment,

**Fig. 3** das Röntgendiagnostikgerät nach den **Fig. 1** und **2** mit einer vom zweiten Kreisringsegment abgekoppelten Lagerungsvorrichtung,

**Fig. 4** ein Ausführungsbeispiel einer mechanischen und elektrischen Kopplung der Kreisringsegmente des Röntgendiagnostikgerätes nach den **Fig. 1** bis **3**,

**Fig. 5** ein zweites Ausführungsbeispiel eines Röntgendiagnostikgerätes nach der Erfindung mit einem zweiten teleskopförmig am ersten Kreisringsegment verstellbaren Kreisringsegment,

**Fig. 6** das Röntgendiagnostikgerät nach **Fig. 5** mit einem teilweise am ersten Kreisringsegment verstellten zweiten Kreisringsegment,

**Fig. 7** das Röntgendiagnostikgerät nach **Fig. 5** mit einem aus dem ersten und zweiten Kreisringsegment gebildeten Ring,

**Fig. 8** ein Profil des Röntgendiagnostikgerätes gemäß den **Fig. 5** bis **7**,

**Fig. 9** eine vergrößerte Profildarstellung gemäß der **Fig. 8**,

**Fig. 10** das Profil des Röntgendiagnostikgerätes nach der **Fig. 7** in einer ersten Seitenansicht,

**Fig. 11** das Profil des Röntgendiagnostikgerätes nach der **Fig. 7** in einer zweiten Seitenansicht,

**Fig. 12** ein drittes Ausführungsbeispiel eines Röntgendiagnostikgerätes nach der Erfindung mit an einer Achse verschwenkbar gelagertem zweiten Kreisringsegment,

**Fig. 13** das Röntgendiagnostikgerät nach **Fig. 12** mit teilweise um die Achse geschwenktem zweiten Kreisringsegment,

**Fig. 14** das Röntgendiagnostikgerät nach **Fig. 12** mit einem vom ersten und zweiten Kreisringsegment gebildeten Ring,

**Fig. 15** und **16** ein viertes Ausführungsbeispiel eines Röntgendiagnostikgerätes nach der Erfindung mit endseitig an der bogenförmigen Halterung vorgesehenen Verlängerungsmitteln,

**Fig. 17** eine Detaildarstellung gemäß dem Ausführungsbeispiel nach der **Fig. 15**, und

**Fig. 18** und **19** eine Detaildarstellung des Ausführungsbeispiels nach der **Fig. 16**.

In den Figuren sind mit dem Bezugszeichen **1** eine bogenförmige Halterung, mit dem Bezugszeichen **2** ein Strahlensender, mit dem Bezugszeichen **3** ein Strahlenempfänger, mit dem Bezugszeichen **4** ein erstes und mit dem Bezugszeichen **5** ein zweites Kreisringsegment gekennzeichnet. Unwesentlich für die Erfindung, aber dennoch dargestellt sind eine Lagerungsvorrichtung **6** für ein Untersuchungsobjekt **7** sowie Deckenschienen, an denen die bogenförmige Halterung **1** räumlich verstellbar ist. Die bogenförmige Halterung **1** ist vorzugsweise an einer ersten Lagerungsvorrichtung **9** entlang ihres Umfanges sowie um eine horizontale Achse **10** und eine vertikale Achse **11** verstellbar. Beim Ausführungsbeispiel der Erfindung nach der **Fig. 1** ist das zweite Kreisringsegment **5** über eine zweite Lagerungsvorrichtung **12** gelagert und an weiteren Deckenschienen **13** verstellbar. Vorzugsweise ist auch hierbei das zweite Kreisringsegment **5** um eine weitere horizontale Achse **14** und um eine weitere vertikale Achse **15** verstellbar. Im in der **Fig. 1** dargestellten Zustand befindet sich das zweite Kreisringsegment **5** in einer Parkposition, in der es bei der Untersuchung des Untersuchungsobjektes **7** nicht stört. Es können somit Durchleuchtungsaufnahmen mit dem Röntgendiagnostikgerät aus unterschiedlichen Projektionsrichtungen erstellt werden. Aus der **Fig. 2** geht hervor, daß das zweite Kreisringsegment **5** über die zweite Lagerungsvorrichtung **12** in eine Position gebracht werden kann, in der es an das erste Kreisringseg-

ment **4** ankoppelbar ist. Es erfolgt hierbei sowohl eine mechanische als auch eine elektrische Kopplung des ersten und zweiten Kreisringsegmentes **4**, **5**. Eine mechanische Kopplung kann durch entsprechend ausgebildete Profileile erfolgen, die formschlüssig ineinander greifen. Eine elektrische Kopplung kann über Stecker-Buchsenkopplungen oder direkter stumpfer Kopplung von Stromschienen oder Steckern erfolgen. Aus der **Fig. 4** geht hervor, daß beispielsweise am ersten Kreisringsegment **4** mechanische Zapfen **28** ausgebildet sind, die im gekoppelten Zustand in am zweiten Kreisringsegment **5** vorgesehene Ausnehmungen **29** greifen. Zur mechanischen Arretierung der Kreisringsegmente **4**, **5** miteinander kann ein Bolzen **30** vorgesehen sein, der im verriegelten Zustand durch eine Bolzenausnehmung **31** zumindest eines mechanischen Zapfens **28** führt. Im Rahmen der Erfindung kann dieser Bolzen **30** selbstverständlich auch elektromechanisch, beispielsweise durch einen Elektromagneten, verstellt werden. Aus der **Fig. 4** geht ferner hervor, daß am ersten Kreisringsegment **4** ein Stecker **32** vorgesehen ist, der mit einer Stromschiene **33** in Verbindung steht. Als Gegenpart ist am zweiten Kreisringsegment **5** eine Buchse **34** vorgesehen, die mit einer Stromschiene **33** des zweiten Kreisringsegmentes **5** in Verbindung steht und in die der Stecker **32** im angekoppelten Zustand der Kreisringsegmente **4**, **5** greift. Jedes Kreisringsegment **4**, **5** ist so ausgebildet, daß an diesem zumindest eine Führungsschiene **16** vorgesehen ist. An dieser Führungsschiene **16** sind über einen Wagen **17** der Strahlensender **1** und über einen weiteren Wagen **18** der Strahlenempfänger **2** einander gegenüberliegend am von dem ersten und zweiten Kreisringsegment **4**, **5** gebildeten Ring verstellbar (**Fig. 2**, **3**). Über die elektrischen Kontakte ist dem Strahlensender **1** die Energie zum Erzeugen eines Strahlenbündels zuführbar. Der Strahlenempfänger **3** empfängt bei der Untersuchung des Untersuchungsobjektes **7** das das Untersuchungsobjekt **7** durchdringende Strahlenbündel und wandelt dieses in elektrische Signale, die über eine Signalübermittlungseinrichtung einem Rechner zur Auswertung zuführbar sind. Aufgrund dieser Signale können über den Rechner Durchleuchtungs- und/oder Computertomographieaufnahmen in bekannter Weise erstellt werden. Der von dem ersten und zweiten Kreisringsegment **4**, **5** gebildete Ring ist im Ausführungsbeispiel um die im gekoppelten Zustand deckungsgleichen horizontalen Achsen **10**, **14** verschwenkbar, so daß auch Computertomographieaufnahmen aus unterschiedlichen Durchstrahlungsrichtungen erstellt werden können. Besonders vorteilhaft ist es, wenn das erste Kreisringsegment **4** um eine vertikale Achse **19** der ersten Lagerungsvorrichtung **9** und das zweite Kreisringsegment **5** um eine vertikale Achse **20** der zweiten Lagerungsvorrichtung **12** verschwenkbar sind. In Verbindung mit der Verstellbarkeit der ersten und zweiten Lagerungsvorrichtung **9**, **12** entlang der Deckenschienen **8**, **13** kann der vom ersten und zweiten Kreisringsegment **4**, **5** gebildete Ring auch noch um die vertikale Achse **11** verschwenkt werden, was eine weitere Projektionsmöglichkeit für die Erstellung von Computertomographieaufnahmen vorteilhaft in Aussicht stellt. Die Ankopplung der ersten und zweiten Kreisringsegmente **4**, **5** an die zweite Lagerungsvorrichtung **19** erhöht die Stabilität gegenüber Schwingungen, die bei der Rotation des Strahlensenders **1** und des Strahlenempfängers **3** auftreten können. Im Rahmen der Erfindung ist es aber auch möglich, das zweite Kreisringsegment **5** von der Lagerungsvorrichtung **12** abzukoppeln (**Fig. 3**), was die Zugänglichkeit zum Untersuchungsobjekt **7** verbessert. Hierbei ist jedoch dann die erste Lagerungsvorrichtung **9** so zu dimensionieren, daß diese eine schwingungsfreie Rotation von Strahlensender **1** und Strahlenempfänger **3** gewährleistet.

In den **Fig. 5** bis **7** ist ein zweites Ausführungsbeispiel ei-

nes Röntgendiagnostikgerätes nach der Erfindung dargestellt, bei dem im Unterschied zum Ausführungsbeispiel nach der Fig. 1 das zweite Kreisringsegment 5 teleskopförmig verstellbar am ersten Kreisringsegment 4 lagert. Das zweite Kreisringsegment 5 kann somit, gemäß den Fig. 6 und 7, derart verstellt werden, daß es mit dem ersten Kreisringsegment 4 einen geschlossenen Ring bildet, an dem der Strahlensender 1 und der Strahlenempfänger 3 rotieren können. Das zweite Kreisringsegment 5 kann hierzu einstückig ausgebildet sein und vom ersten Kreisringsegment 4 aufgenommen werden. Vorzugsweise ist das zweite Kreisringsegment 5 aber mehrteilig, vorzugsweise zweiteilig, ausgebildet, wobei ein erstes Teil Strahlensender 2 nah und ein zweites Teil Strahlenempfänger 3 nah angeordnet ist. Es ergeben sich somit jeweils kürzere Verstellwege, es sind aber dafür mehrere Kontaktstellen vorzusehen. Gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel des Röntgendiagnostikgerätes nach der Erfindung ist somit keine zweite Lagerungsvorrichtung 12 vorzusehen, jedoch ist hierbei ein erheblich höherer Konstruktionsaufwand hinsichtlich der Verstellbarkeit des zweiten Kreisringsegmentes 5 am ersten Kreisringsegment 4 erforderlich.

Aus den Fig. 8 bis 11 ergeben sich Details eines Ausführungsbeispiels eines Profils des Röntgendiagnostikgerätes nach den Fig. 5 bis 7. Hiernach weist das erste Kreisringsegment 4 einen im Querschnitt ersten zumindest annähernd U-förmigen Teil 35 und einen zweiten zumindest annähernd L-förmigen Teil 36 auf, wobei der lange Schenkel des L-förmigen Teiles 36 und ein Schenkel des U-förmigen Teiles 35 den gleichen Teil des Profils bilden. Der kurze Schenkel des L-förmigen Teiles 36 geht endseitig in ein zumindest annähernd T-förmiges Teil 37 über, das an der ersten Lagerungsvorrichtung 9 zur Führung des ersten Kreisringsegmentes 4 dient. Das zweite Kreisringsegment 5 weist im Ausführungsbeispiel einen im Querschnitt zumindest annähernd viereckigen Bereich 38 auf, der zumindest teilweise im U-förmigen Teil 35 aufgenommen ist. In Verbindung mit dem viereckigen Bereich 38 steht ein weiterer zumindest annähernd L-förmiger Teil 39, an den sich endseitig ebenfalls ein weiteres zumindest annähernd T-förmiges Teil 40 gleich dem des ersten Kreisringsegmentes 4 anschließt. An dem nach außen gerichteten langen Schenkel der T-förmigen Teile 37, 40 kann ein Zahnkranz 41 ausgebildet sein, der mit einem mit einem Antrieb in Verbindung stehenden Zahnrad 42 kämmt, um eine Verstellung der Kreisringsegmente 4, 5 entlang deren Umfanges zu bewirken. Gleichwirkend ist hierzu aber auch ein Band- oder Reibrollenantrieb geeignet. Zur Verstellung des zweiten Kreisringsegmentes 5 entlang dessen Umfanges zur Bildung eines Ringes mit dem ersten Kreisringsegment 4 kann ein zweiter, nicht dargestellter Antrieb vorgesehen sein, der mit dessen Zahnrad am Zahnkranz 41 angreift. An dem kurzen Schenkel der L-förmigen Teile 36, 39 können Stromschienen 43 ausgebildet sein, die zur Spannungsversorgung und Signalübertragung dienen. Es versteht sich von selbst, daß die erste Lagerungsvorrichtung 9 sowohl Lagerungsmittel für das erste als auch das zweite Kreisringsegment 4, 5 aufweist, die als Rollenführung ausgebildet aus dem Stand der Technik bekannt sind.

Sind das erste und zweite Kreisringsegment 4, 5 zur Bildung eines Ringes gemäß den Fig. 10 und 11 verstellt, so erfolgt in der Endposition eine Relativverstellung der Kreisringsegmente 4, 5 zueinander derart, daß sich die T-förmigen Teile 37, 40 und die Stromschienen 43 zumindest annähernd nahtlos einander anschließen. In der Fig. 9 ist durch den Pfeil 44 gekennzeichnet, daß beispielsweise das zweite Kreisringsegment 5 in Richtung zum ersten Kreisringsegment 4 verstellbar ist. Durch nicht gezeigte Mittel, die beispielsweise über eine in der ersten Lagerungsvorrichtung 9

vorgesehene Hebelanordnung am zweiten Kreisringsegment 5 angreifen, kann dieses vom ersten Kreisringsegment 4 wieder entfernt und somit wieder teleskopartig am ersten Kreisringsegment 4 zum Bilden eines C-Bogens verstellt werden. Anstelle einer Hebelanordnung kann auch eine elektromechanische Einrichtung Anwendung finden, die sich durch Ansteuerung zwischen dem ersten Kreisringsegment 4 und dem zweiten Kreisringsegment 5 anstößt und das erste Kreisringsegment in die in der Fig. 9 dargestellte rechte Position verstellt. Am in der Fig. 9 nicht dargestellten Ende des ersten Kreisringsegmentes 4 kann eine Aufnahme für den viereckigen Bereich 38 ausgebildet sein, die, beispielsweise als Schrägführung ausgeführt, das zugewandte Ende des zweiten Kreisringsegmentes 5 in Richtung zum ersten Kreisringsegment 4 führt.

Aus den Fig. 12 bis 14 ergibt sich eine Variante der Erfindung, bei der auf eine zweite Lagerungsvorrichtung 12 gemäß dem Ausführungsbeispiel nach der Fig. 1 und auf einen erhöhten Konstruktionsaufwand gemäß dem Ausführungsbeispiel nach der Fig. 2 verzichtet werden kann. Hierbei ist das zweite Kreisringsegment 5 am ersten Kreisringsegment 4 um eine Schwenkachse 21 verschwenkbar, so daß es von einer in der Fig. 12 dargestellten zum ersten Kreisringsegment 4 parallelen Ausrichtung gemäß der Fig. 13 verschwenkt und, wie in der Fig. 14 dargestellt, zur Bildung eines Ringes mit dem ersten Kreisringsegment 4 gekoppelt werden kann. Sind die Schwenklager der Schwenkachse 21 lösbar ausgeführt, so kann gegebenenfalls das zweite Kreisringsegment 5 abgekoppelt werden.

Im Rahmen der Erfindung können gemäß den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 1 bis 14 der Strahlensender 1 und der Strahlenempfänger 3 auch direkt unter Auslassung der jeweiligen Wagen 17, 18 mit dem ersten Kreisringsegment 4 gekoppelt sein. Für die Verstellbarkeit ist dann an der ersten Lagerungsvorrichtung 9 ein Antrieb vorgesehen, durch den der vom ersten und zweiten Kreisringsegment 4, 5 gebildete Ring entlang seines Umfanges verstellbar ist. Im Computertomographiemodus können dann das erste und zweite Kreisringsegment 4, 5 mitsamt dem Strahlensender 1 und dem Strahlenempfänger 3 um ein Zentrum rotieren. Hierbei kann die Energiezuführung und/oder Signalübertragung über Schleifringkontakte in Verbindung mit elektrischen Schienen, über Kabel bzw. durch induktiv- und/oder kapazitiv Übertrager erfolgen.

Bei einer weiteren Variante der Erfindung gemäß den Fig. 15 und 16 sind an einer weiteren bogenförmigen Halterung 22 endseitig Verlängerungsmittel 23, 24 vorgesehen, die als Schienen (Fig. 15) oder als Teleskop (Fig. 16) ausgeführt sind und die es ermöglichen, den Strahlensender 1 und den Strahlenempfänger 3 im Verstellbereich der Verlängerungsmittel 23, 24 von einer dritten Lagerungsvorrichtung 25 für die weitere bogenförmige Halterung 22 weg oder zu dieser hin zu verstellen. Die dritte Lagerungsvorrichtung 25 ermöglicht die Rotation der weiteren bogenförmigen Halterung 22 um eine Drehachse 26, so daß mit einem solchen Röntgendiagnostikgerät auch Computertomographieaufnahmen erstellt werden können. Im Rahmen der Erfindung können der Strahlensender 1 und der Strahlenempfänger 3 unterschiedliche Abstände zur dritten Lagerungsvorrichtung 25 einnehmen, wodurch auch Schrägprojektionen möglich sind. Hierbei sind der Strahlensender 1 und der Strahlenempfänger 3 jedoch derart schwenkbar zu lagern, daß der Zentralstrahl des Strahlenbündels auch bei Schrägprojektionen möglichst senkrecht auf den Strahlenempfänger 3 trifft. Alternativ oder zusätzlich kann die dritte Lagerungsvorrichtung 25 eine Verstellung an einem bogenförmigen Arm 27 erlauben, so daß ebenfalls Schrägprojektionen möglich sind.

Aus der Fig. 17 geht hervor, daß die Verlängerungsmittel

23, 24 ein erstes Segment 45 aufweisen, das mit der weiteren bogenförmigen Halterung 22 in Verbindung steht. Die Innenseiten der Segmente 45 weisen im Ausführungsbeispiel einen im Querschnitt zumindest annähernd T-förmig ausgebildeten Bereich 46 auf, der sich zumindest entlang der Segmente 45 erstreckt. Mit dem Strahlensender 2 oder dem Strahlenempfänger 3 steht jeweils ein zweites Segment 47 in Verbindung an dem eine zumindest annähernd T-förmige Nut 48 ausgebildet ist. Das jeweilige zweite Segment 47 ist mit dem daran befestigten Strahlensender 2 bzw. Strahlenempfänger 3 entlang des T-förmigen Bereiches 46 des jeweiligen ersten Segmentes 45 verstellbar. Für die Verstellung kann am jeweiligen zweiten Segment 47 ein nicht dargestelltes Zahnsegment vorgesehen sein, das mit einem an einem Antrieb am ersten Segment 45 vorgesehenen Zahnrad kämmt. Ebenso ist eine Verstellung von Hand möglich, wobei dann eine Bremse für die Arretierung in der gewünschten Position vorgesehen ist.

Aus den Fig. 18 und 19 geht hervor, daß am jeweiligen ersten Segment 45 ein Profildeil 49 verstellbar ist, wobei an diesem Profildeil 49 der T-förmige Bereich 46 ausgebildet ist. Der Verstellweg für den Strahlensender 2 bzw. den Strahlenempfänger 3 wird somit um zumindest annähernd die Länge des Profildeiles 49 vergrößert. Die Verstellung des Profildeiles 49 kann über eine von einem Antrieb gesteuerte Spindel 50 erfolgen (Fig. 19), die endseitig mit einem ersten Rad 51 verbunden ist und dieses zur Rotation antreibt. Ein zweites Rad 52 ist im endseitigen, d. h. der weiteren bogenförmigen Halterung 22 entfernten Ende gelagert und steht über ein bandförmiges Verbindungsmittel 53, beispielsweise eine Kette, ein Seil oder einen Zahnriemen mit dem ersten Rad 51 in Verbindung. Das zweite Segment 47 ist mit dem bandförmigen Verbindungsmittel 53 gekoppelt, so daß dieses während der Rotation der Spindel 50 entlang des Profildeiles 49 und das Profildeil 49 an der weiteren bogenförmigen Halterung 22 gleichzeitig verstellt werden. Hierzu kann aber auch jede andere geeignete Verstelleinrichtung Anwendung finden, beispielsweise ein weiterer oder der gleiche Spindelantrieb.

Im Rahmen der Erfindung können das erste und zweite Kreisringsegment 4, 5 sowie die weitere bogenförmige Halterung 22 C-bogenförmig ausgebildet sein, wobei Variationen hinsichtlich der Bogenlänge möglich sind. Ferner können die Lagerungsvorrichtungen 9, 12, 25 nicht nur an Decken- sondern auch an Boden-, einer Kombination von Boden- und Deckenschienen sowie auch ausschließlich am Boden oder an einem frei verfahrbaren Wagen gelagert sein.

#### Patentansprüche

1. Röntgendiagnostikgerät mit an einer bogenförmigen Halterung (1) einander gegenüberliegend gelagerten Strahlensender (2) und Strahlenempfänger (3), wobei in einem ersten Betriebsmodus, insbesondere Durchleuchtungsmodus die bogenförmige Halterung (1) zumindest ein erstes Kreisringsegment (4) umfaßt, an dem der Strahlensender (2) und der Strahlenempfänger (3) lagern, wobei in einem zweiten Betriebsmodus, insbesondere Computertomographiemodus, dem ersten Kreisringsegment (4) ein zweites Kreisringsegment (5) derart zugeordnet ist, daß sich ein geschlossener Ring ergibt.
2. Röntgendiagnostikgerät nach Anspruch 1, wobei Verstellmittel sowie Energieversorgungsmittel für den Strahlensender (2) und den Strahlenempfänger (3) sowie eine dem Strahlenempfänger (3) zugeordnete Signalübermittlungseinrichtung vorgesehen sind, derart daß der Strahlensender (2) und der Strahlenempfänger

(3) einander gegenüberliegend zur Rotation um ein Zentrum steuerbar sind.

3. Röntgendiagnostikgerät nach Anspruch 1 oder 2, wobei das erste und das zweite Kreisringsegment (4, 5) jeweils an einer Lagerungsvorrichtung (9, 12) lagern und

wobei die Lagerungsvorrichtungen (9, 12) eine Ankopplung sowie eine Abkopplung (4, 5) der Kreisringsegmente (4, 5) durch eine entsprechende Verstellbarkeit erlauben.

4. Röntgendiagnostikgerät nach Anspruch 3, wobei das zweite Kreisringsegment (5) von seiner Lagerungsvorrichtung (12) abkoppelbar ist.

5. Röntgendiagnostikgerät nach Anspruch 3 oder 4, wobei die Lagerungsvorrichtung (9, 12) des ersten und/oder des zweiten Kreisringsegmentes (4, 5) räumlich verstellbar ist.

6. Röntgendiagnostikgerät nach Anspruch 1, wobei das zweite Kreisringsegment (5) am ersten Kreisringsegment (4) hinsichtlich der Bildung eines geschlossenen Ringes verstellbar ist.

7. Röntgendiagnostikgerät nach Anspruch 6, wobei das zweite Kreisringsegment (5) teleskopförmig am ersten Kreisringsegment (4) verstellbar ist.

8. Röntgendiagnostikgerät nach Anspruch 6, wobei das zweite Kreisringsegment (5) um eine Schwenkachse (21) am ersten Kreisringsegment (4) verschwenkbar ist.

9. Röntgendiagnostikgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Lagerungsvorrichtung (9) des ersten Kreisringsegmentes (4) an Decken- und/oder Bodenschienen (8) verstellbar ist.

10. Röntgendiagnostikgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Lagerungsvorrichtung (9) des ersten Kreisringsegmentes (4) an einem frei verfahrbaren Wagen verstellbar ist.

11. Röntgendiagnostikgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das zweite Kreisringsegment (5) an Decken- und/oder Bodenschienen (13) verstellbar ist.

12. Röntgendiagnostikgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das zweite Kreisringsegment (5) an einem frei verfahrbaren Wagen verstellbar ist.

Hierzu 16 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

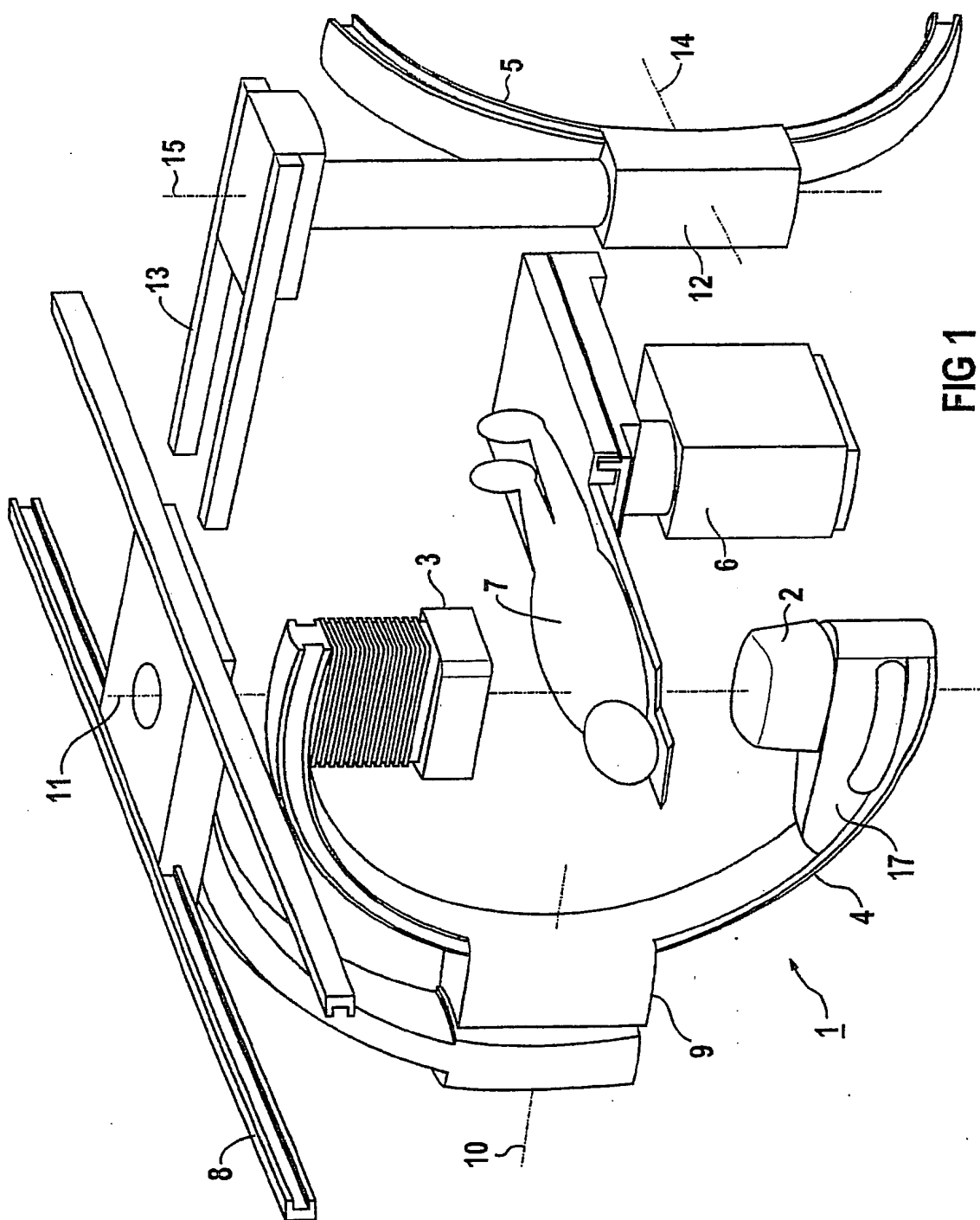
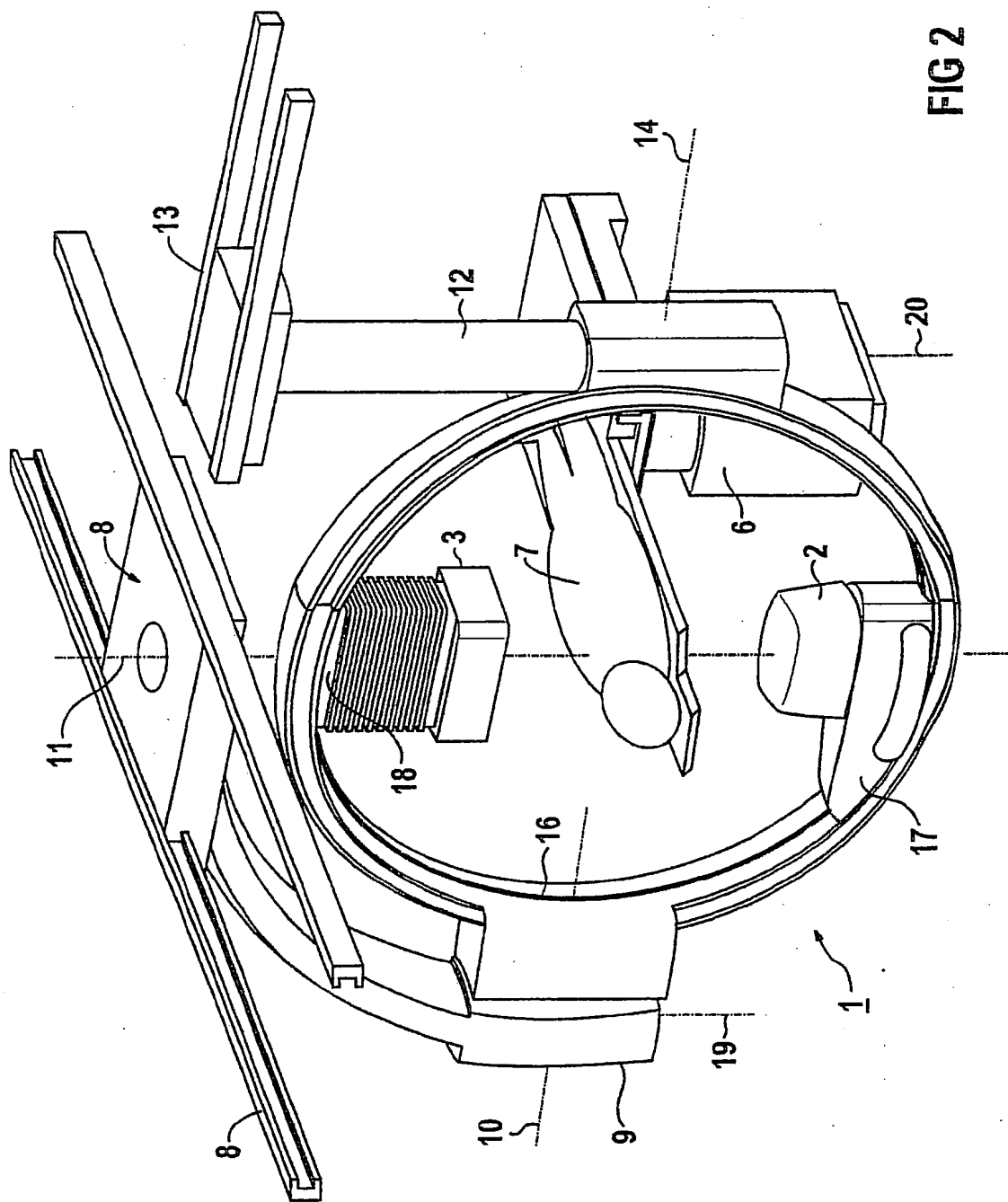




FIG 2



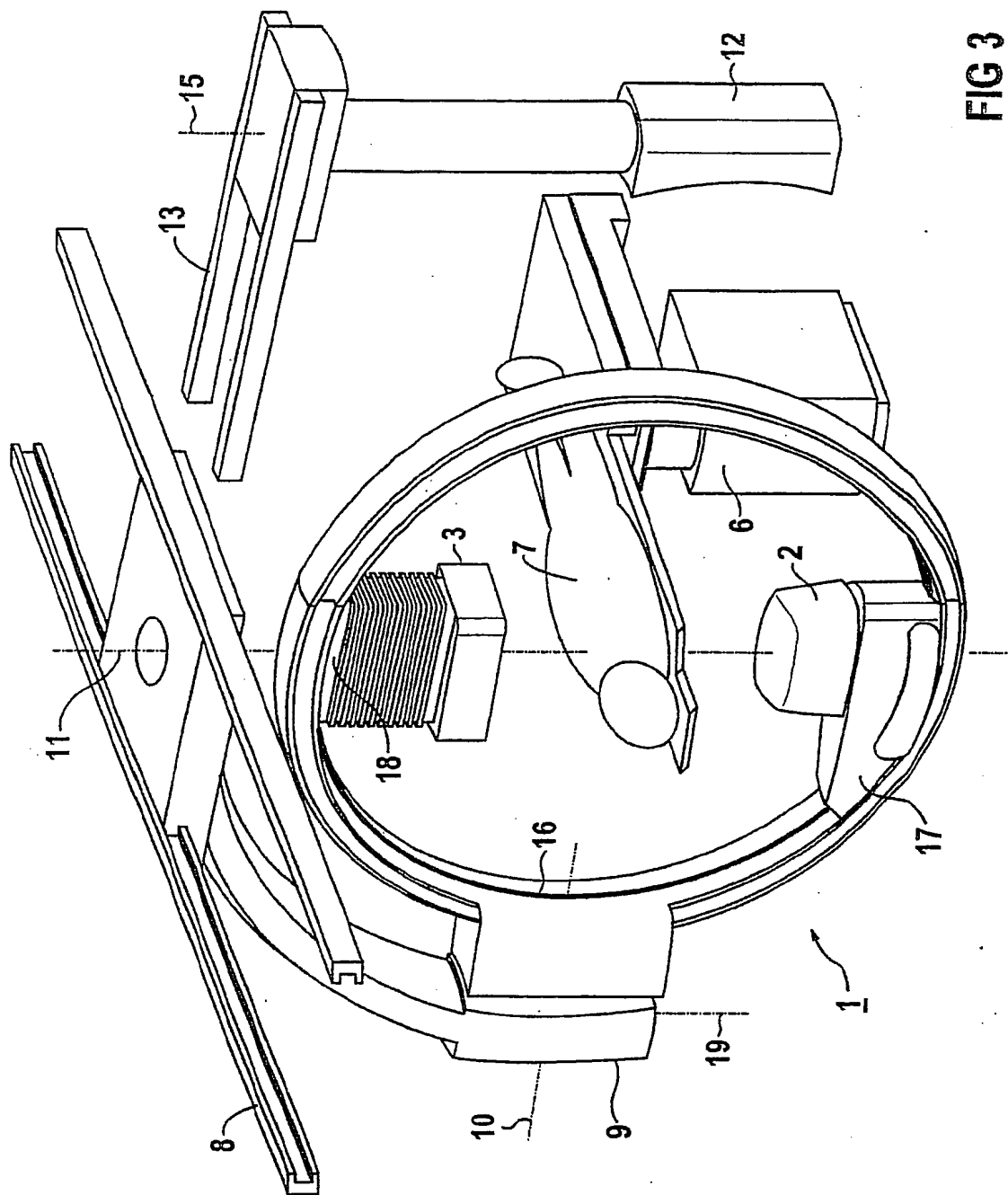


FIG 3

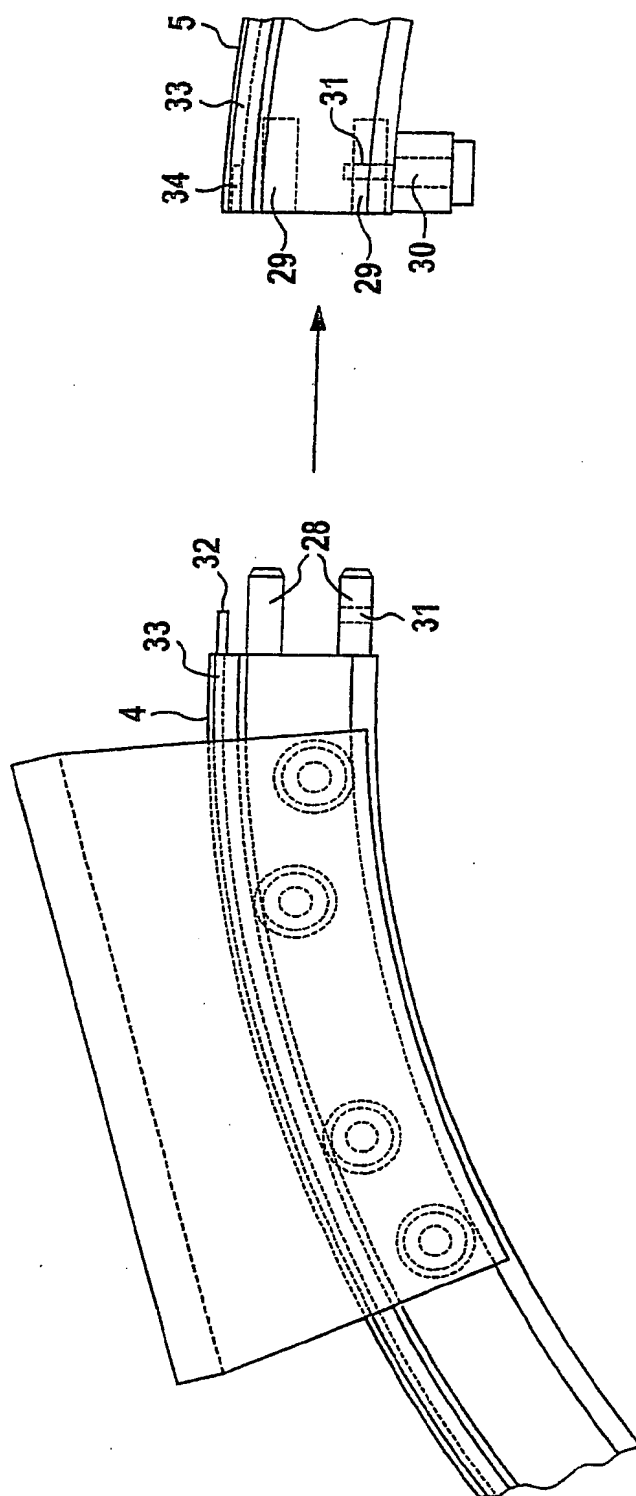


FIG 4

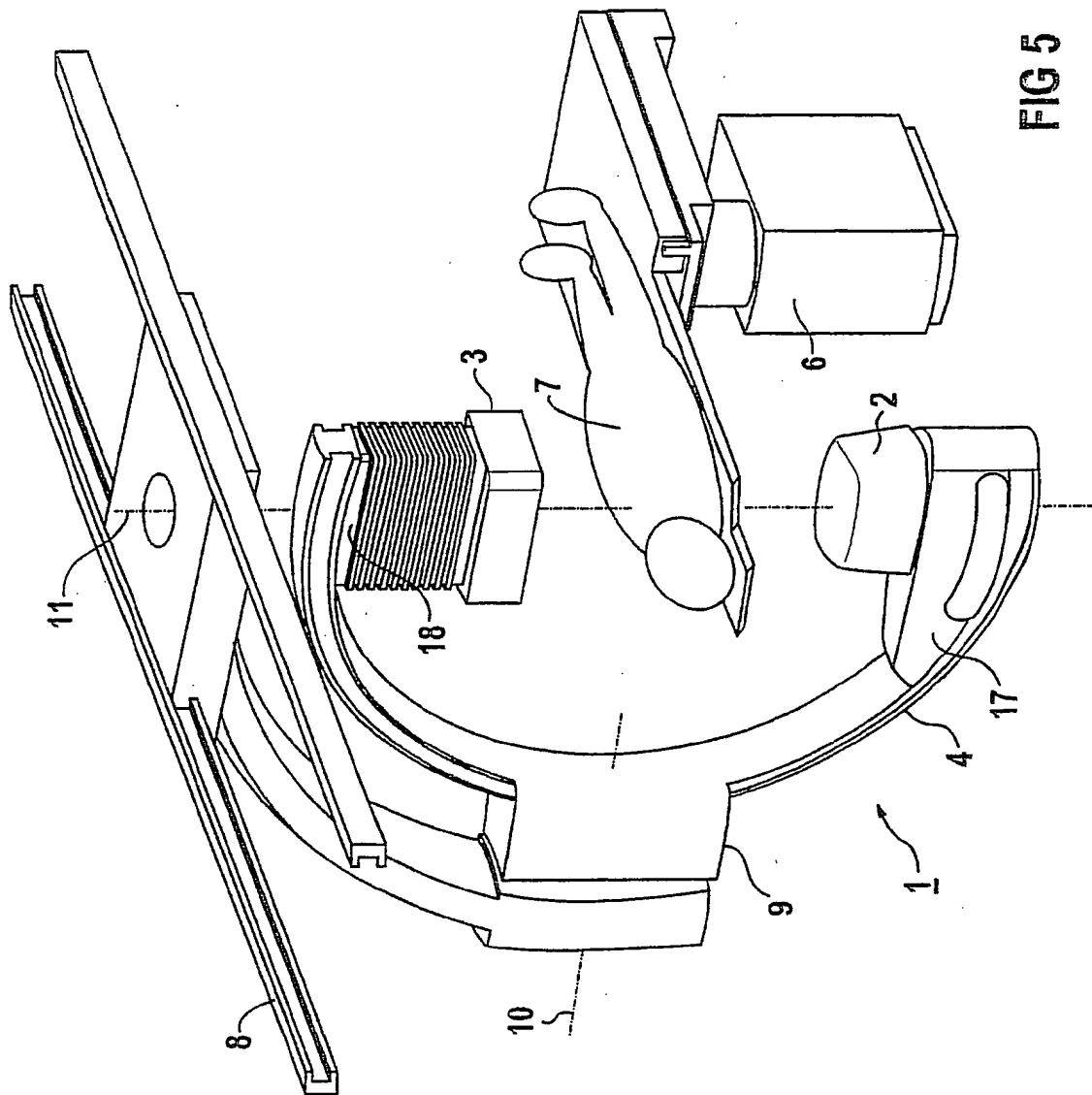


FIG 5

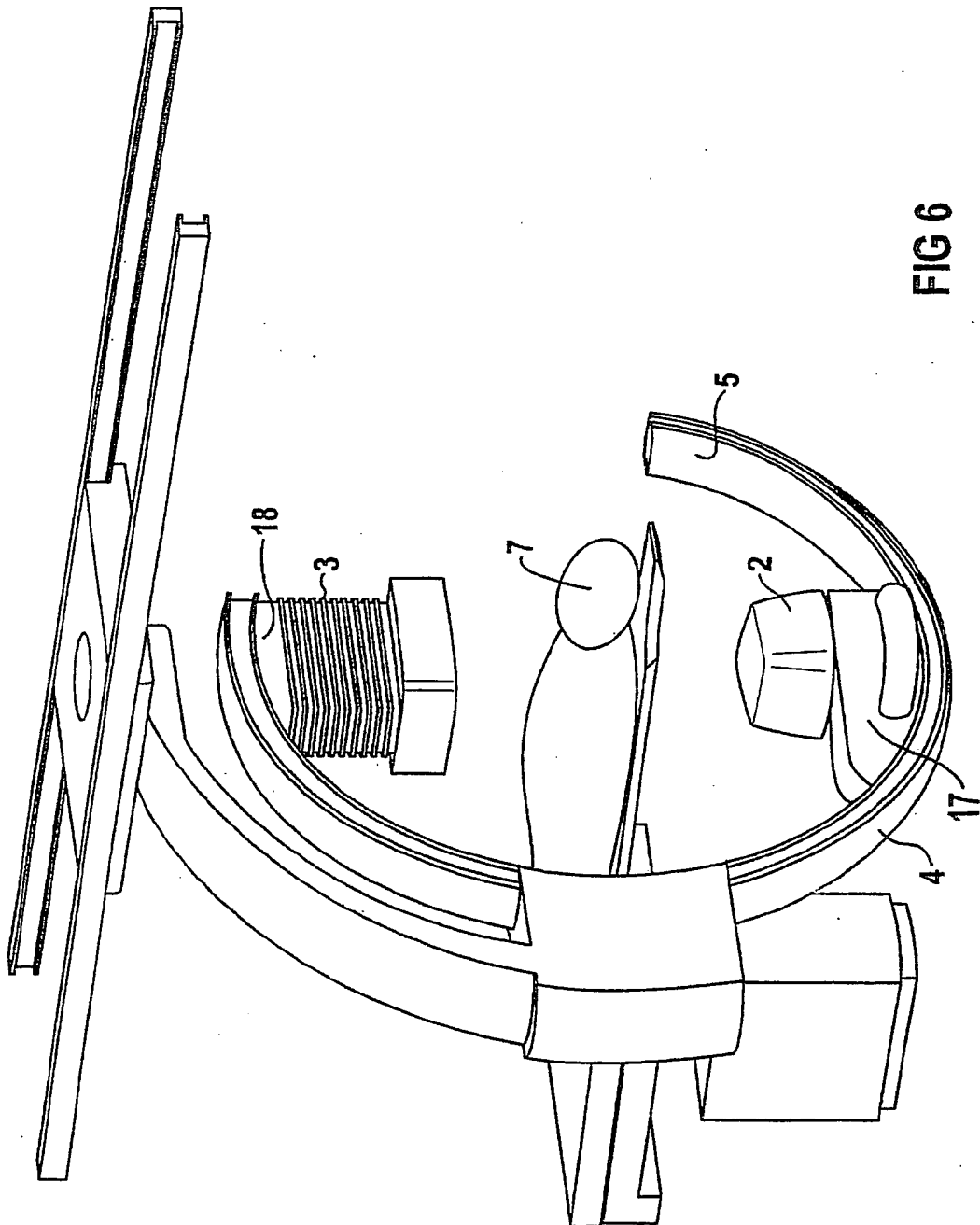
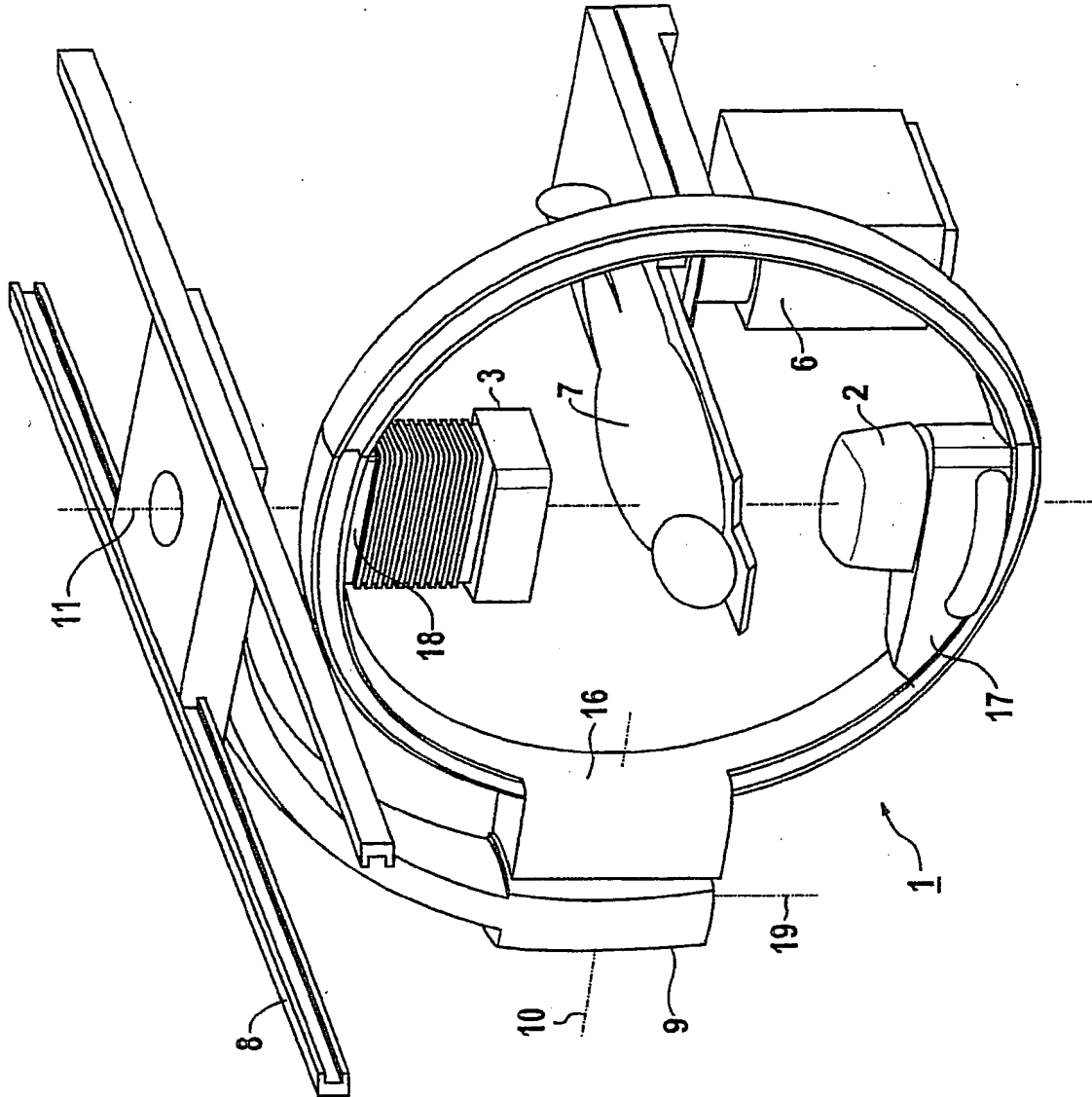
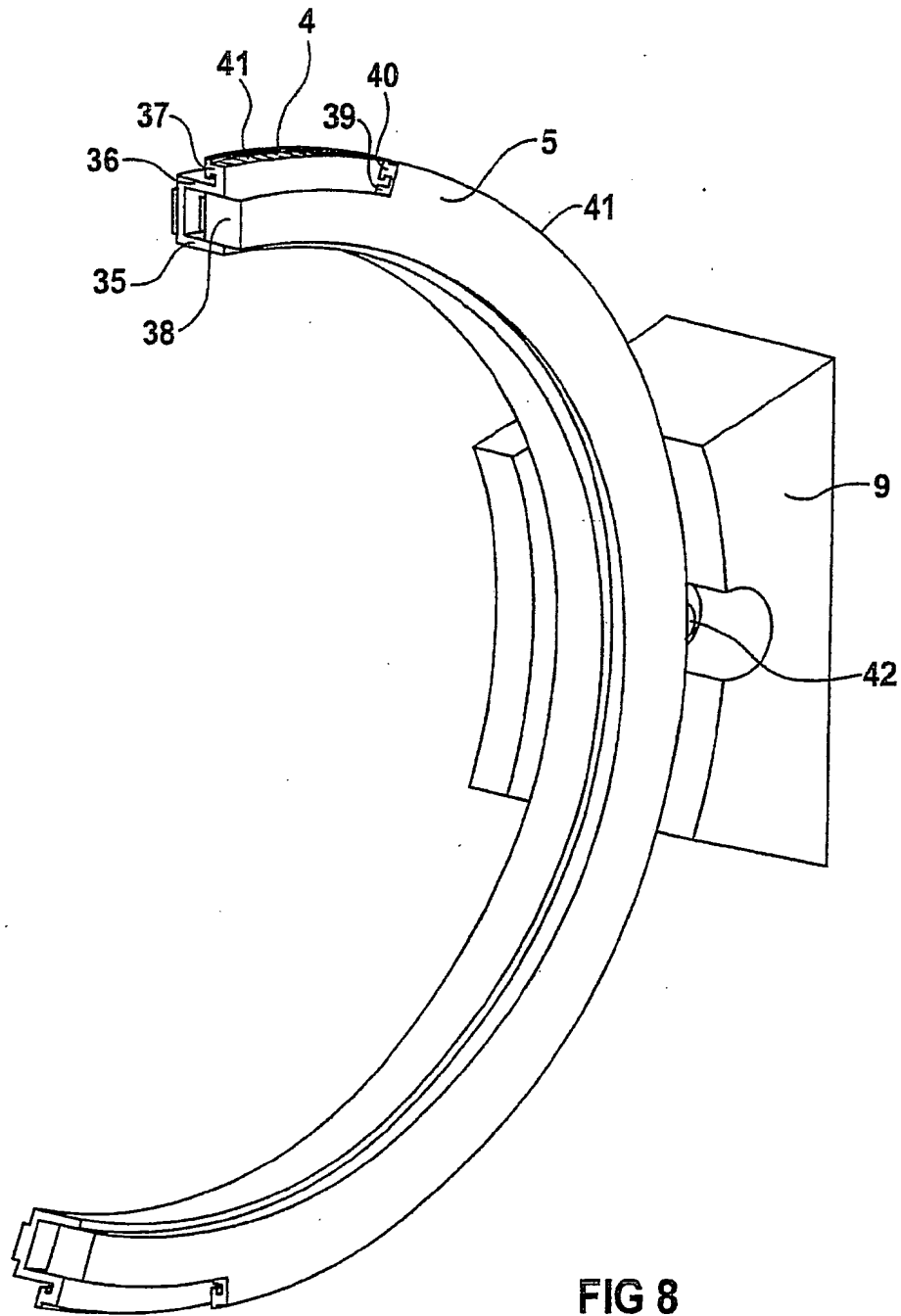


FIG 7





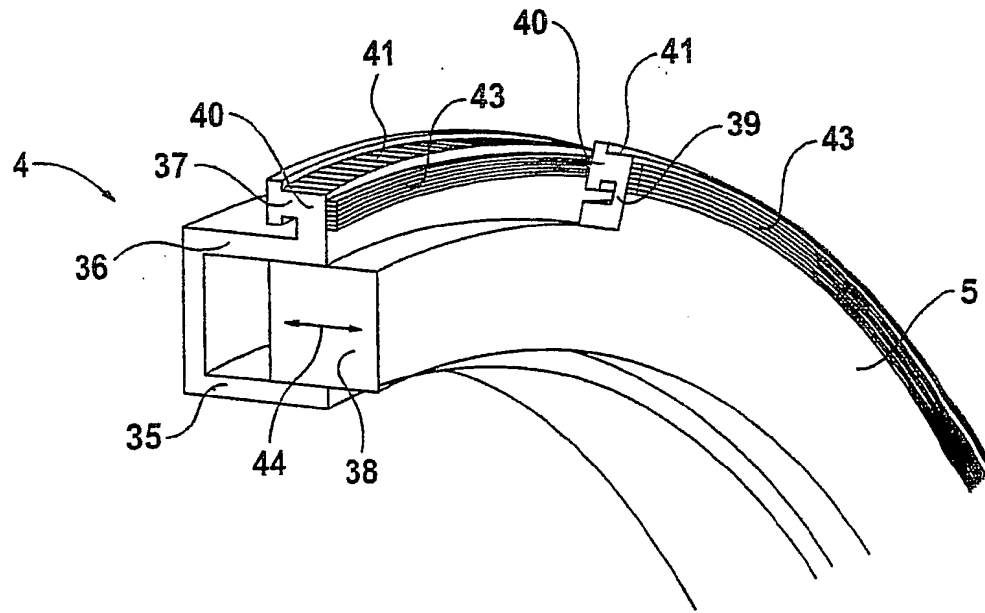


FIG 9

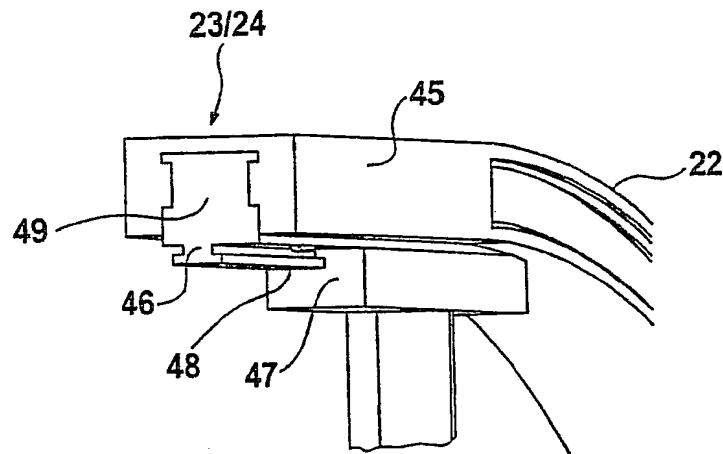


FIG 17



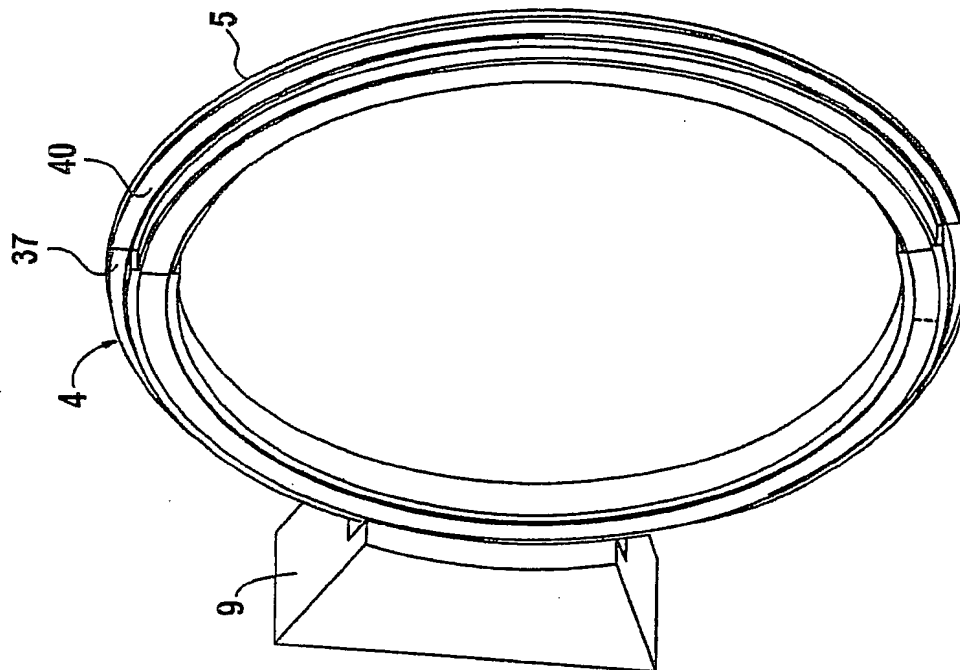


FIG 11

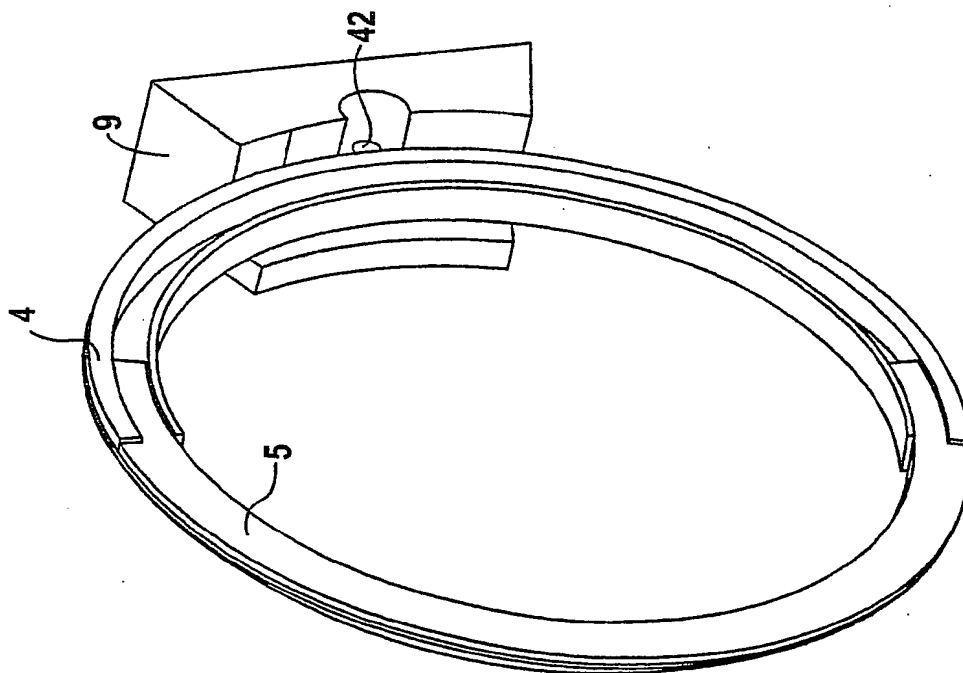


FIG 10

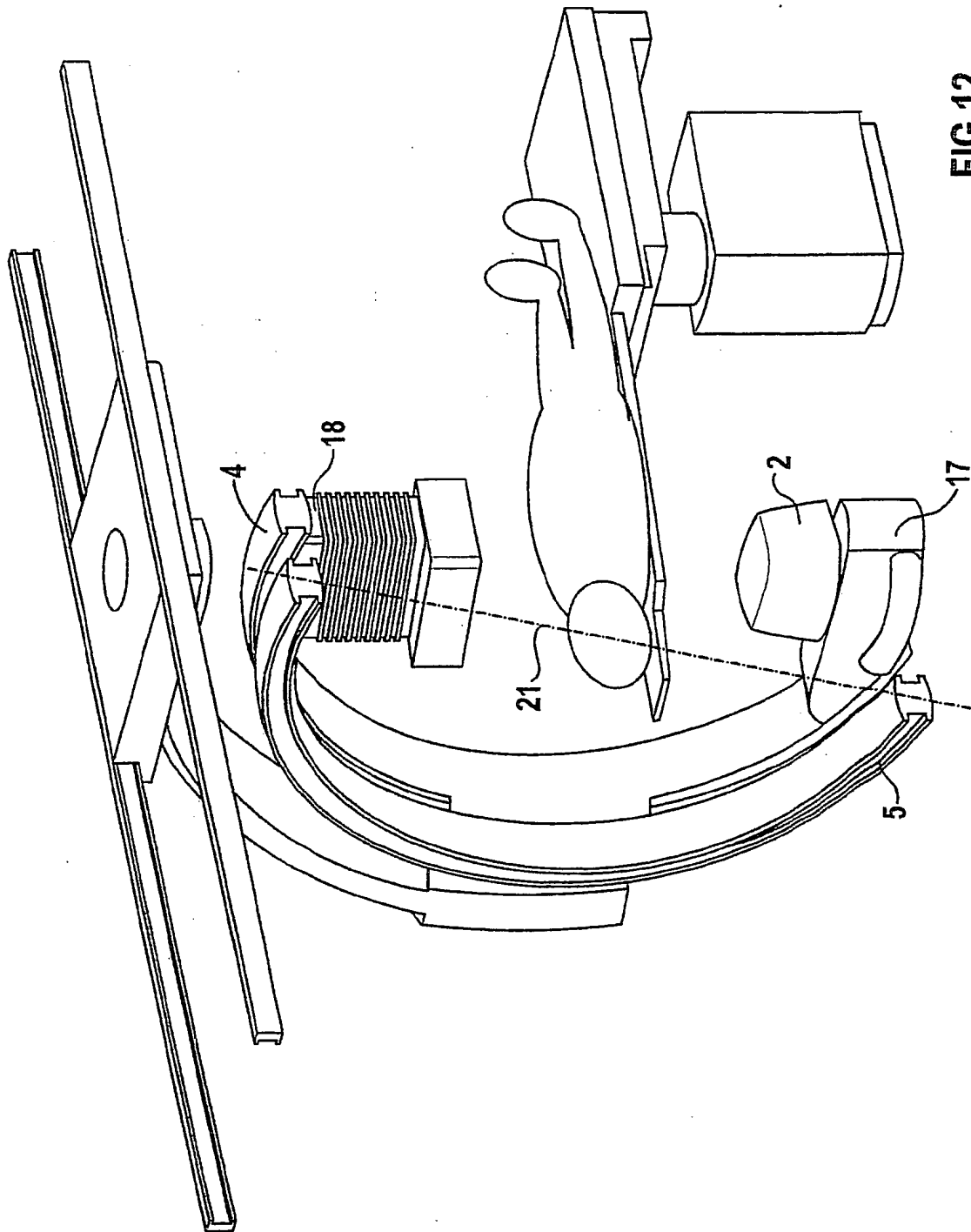


FIG 12

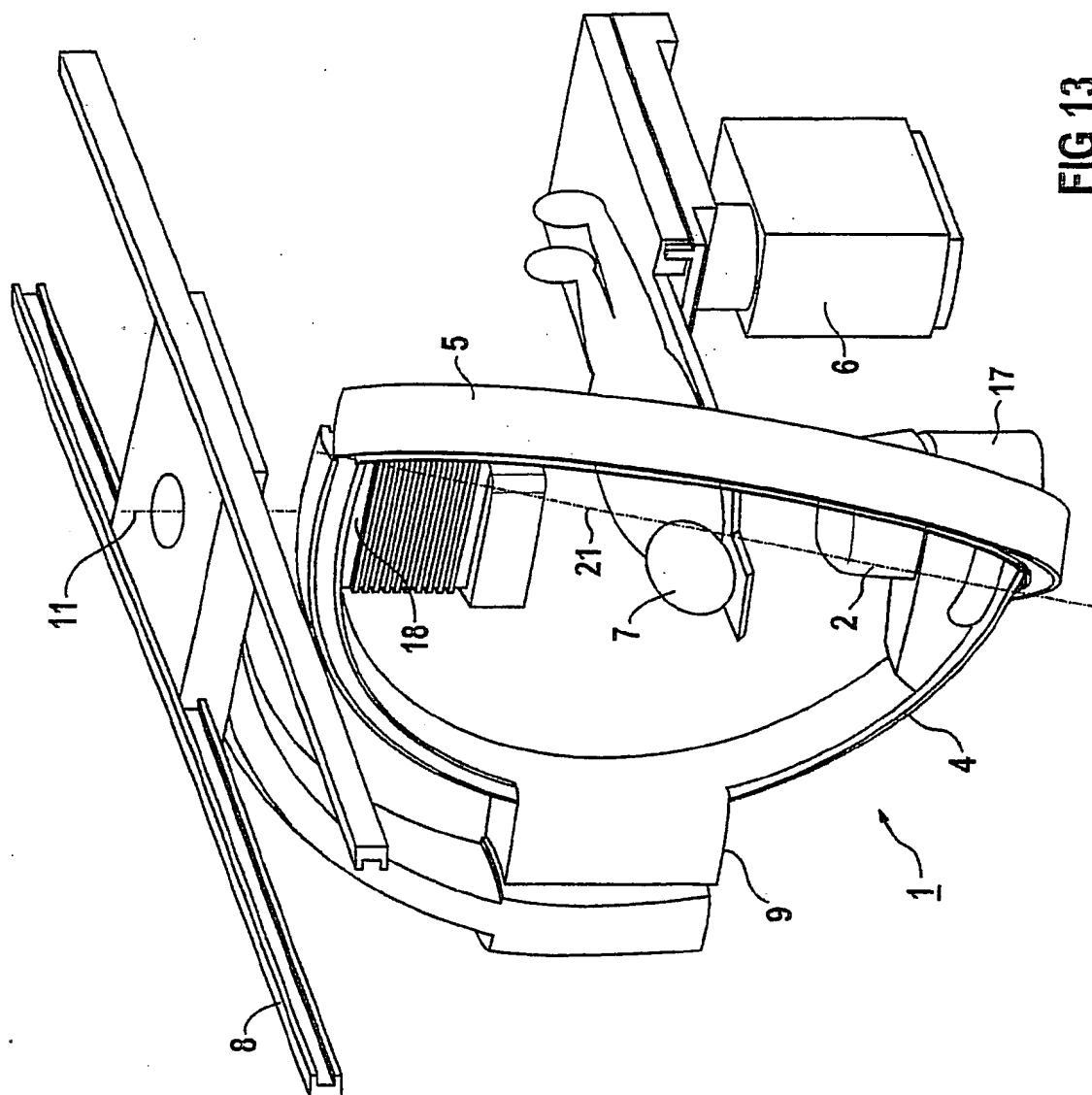


FIG 13

FIG 14

